

UN AGRUPAMIENTO POSIBLE DE ALGUNAS DE LAS HERRAMIENTAS DE TQM

**Elección de la tecnología por la confiabilidad:
Índice de Fallas
MTBF**

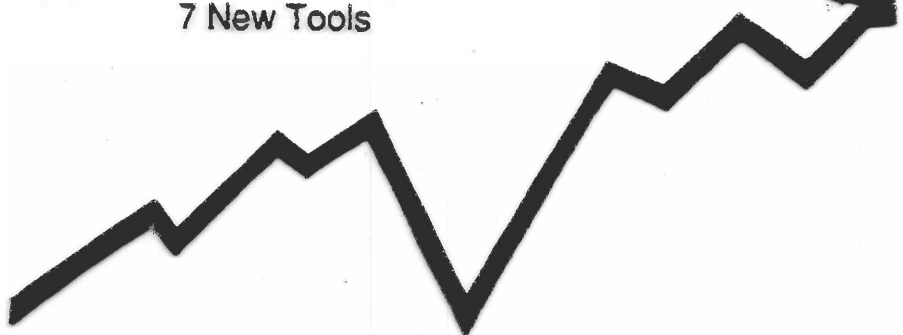
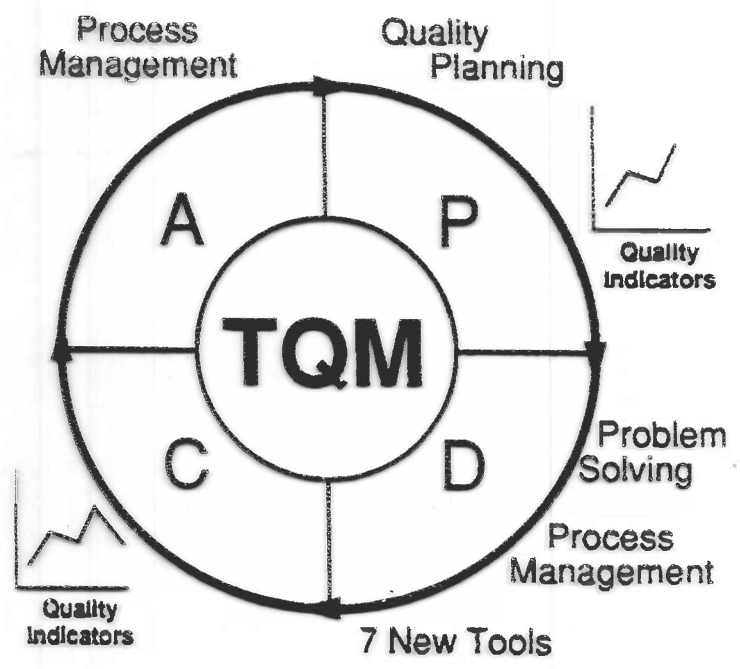
**Dominio del proceso de Fabricación:
Diagramas de dispersión
Cartas de control: por atributos, por variables**

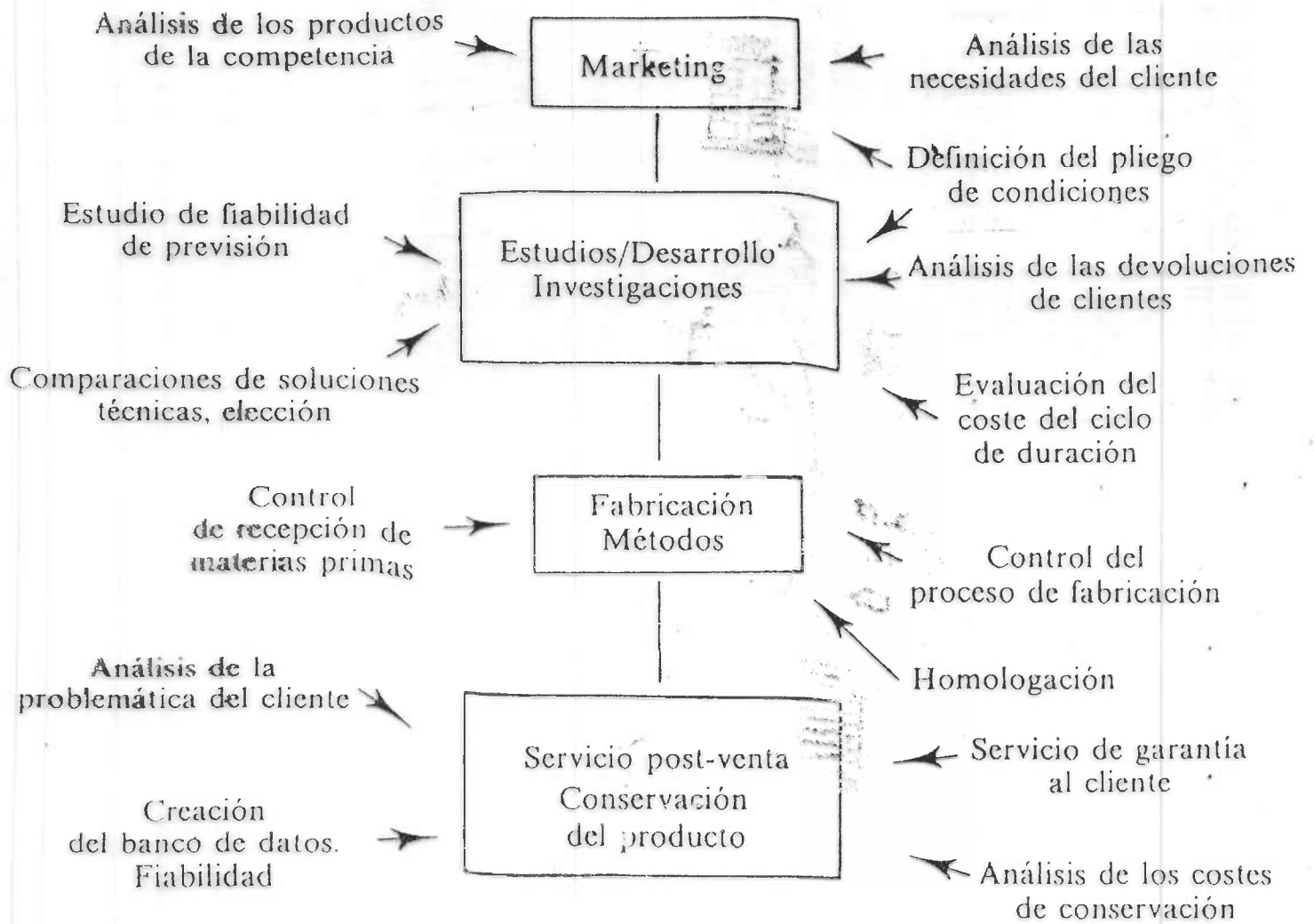
**Dominio de la calidad de las entradas/salidas:
Control de proveedores
Muestreo**

**Análisis de las causas:
Diagramas de causa/efecto
Pareto
Diseño experimental**

HERRAMIENTAS DE TQM

- ◆ **Marketing**
- ◆ **Brainstorming**
- ◆ **Diagramas causa-efecto**
- ◆ **Cartas de control**
- ◆ **Costos de la calidad**
- ◆ **Diagramas de flujo**
- ◆ **Técnicas de grupo**
- ◆ **Pareto**
- ◆ **Estudio de corridas en las cartas**
- ◆ **Ingeniería simultánea**
- ◆ **Control estadístico del proceso; Y muchas ótras más...**





Acciones de la calidad total

Trabajo grupal

Según la naturaleza de las tareas se distinguen fundamentalmente los:

- grupos de trabajo orientados a un proyecto/problema
→ Indicador: delegación

Están formados generalmente por personas provenientes de diferentes sectores para resolver una determinada tarea que abarca más de una sección.

- grupos de trabajo voluntarios
→ Indicador: libre voluntad

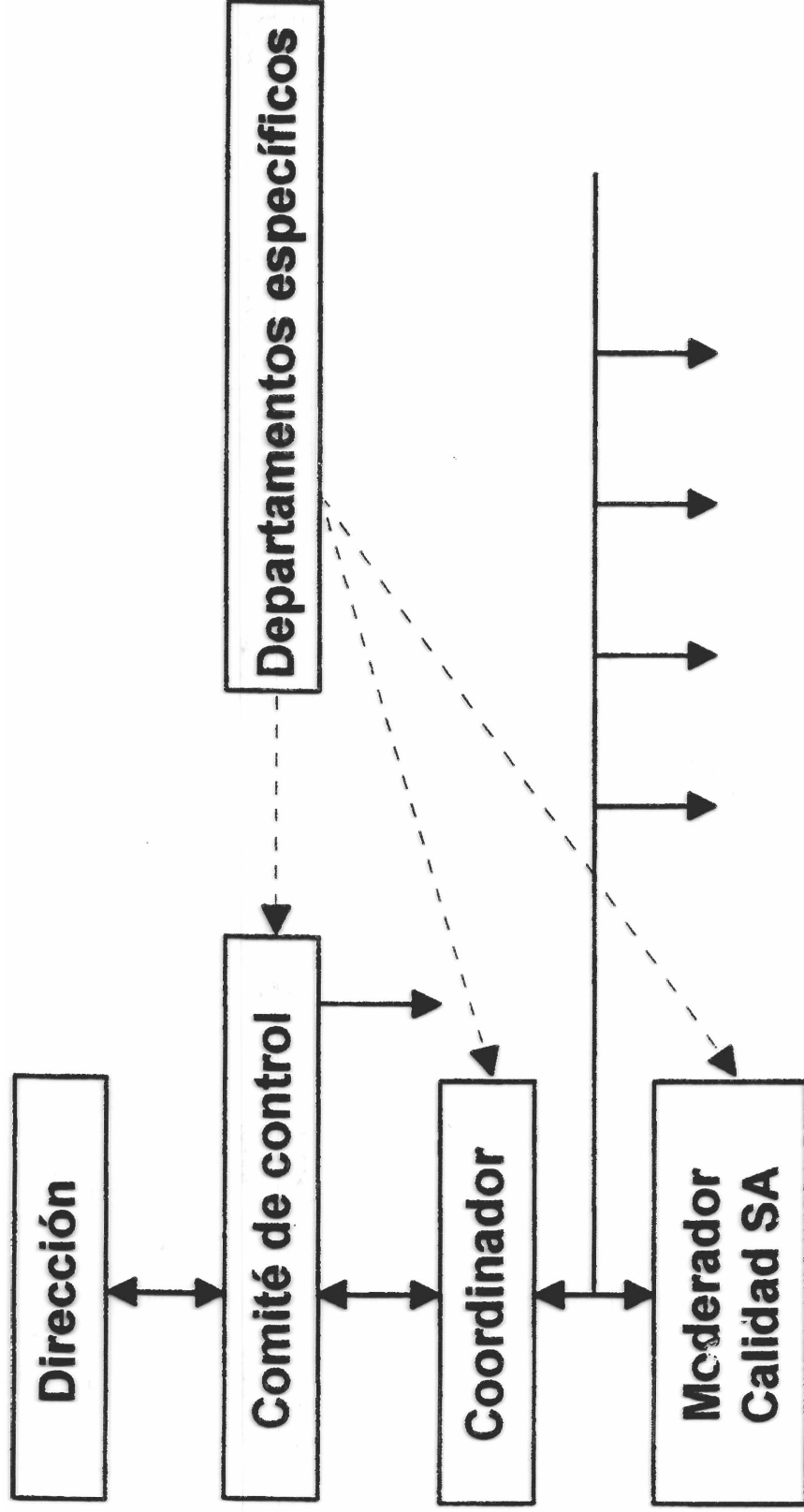
Se componen generalmente de colaboradores de un mismo sector de trabajo (a veces también de varios) que se ofrecen voluntariamente a buscar en forma conjunta la solución de problemas de su sector y el entorno, o de dedican a tareas preestablecidas.

El trabajo en grupo refuerza y satisface una serie de factores motivantes, ya que el trabajo grupal da la oportunidad de:

- **intercambiar información y experiencias,**
- **cultivar las relaciones con los superiores, los colegas y otras áreas de la empresa,**
- **ofrecer y cosechar capacidades no utilizadas,**
- **ser incluido en procesos de generación de objetivos y de toma de decisiones,**
- **ser reconocido dentro del grupo,**
- **identificarse con el grupo y con la empresa.**

Estructura y desarrollo de los círculos de calidad

(en empresas un poco más grandes)



Control del proceso y resultado obtenido:

Control del proceso mediante:

Técnicas de solución de problemas:

Consulta con tarjetas, diagrama causa-efecto, análisis de campos de fuerza, brainstorming, Priorización, técnicas de toma de decisiones

Visualización:

Estructurar

Forma de comportamiento:

Reglas para el moderador

Reglas para los miembros del grupo

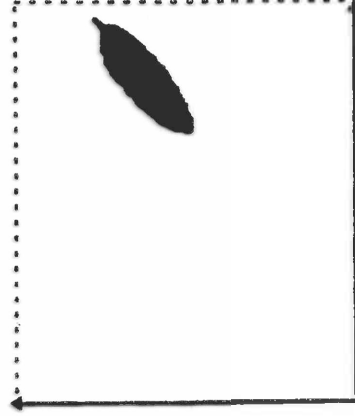
Presentación:

Durante la moderación: presentación breve a fin de resaltar el hilo conductor (resumen)

Resultado:

Luego de la moderación: mostrar los resultados

**Clima
Plano relacional**



**Resultado del trabajo
Plano material**

Reglas para el conductor de la reunión y/o el moderador

El objetivo principal de la moderación es gobernar el proceso, no el contenido. El conductor de la reunión se preocupa en lograr una verdadera deliberación grupal.

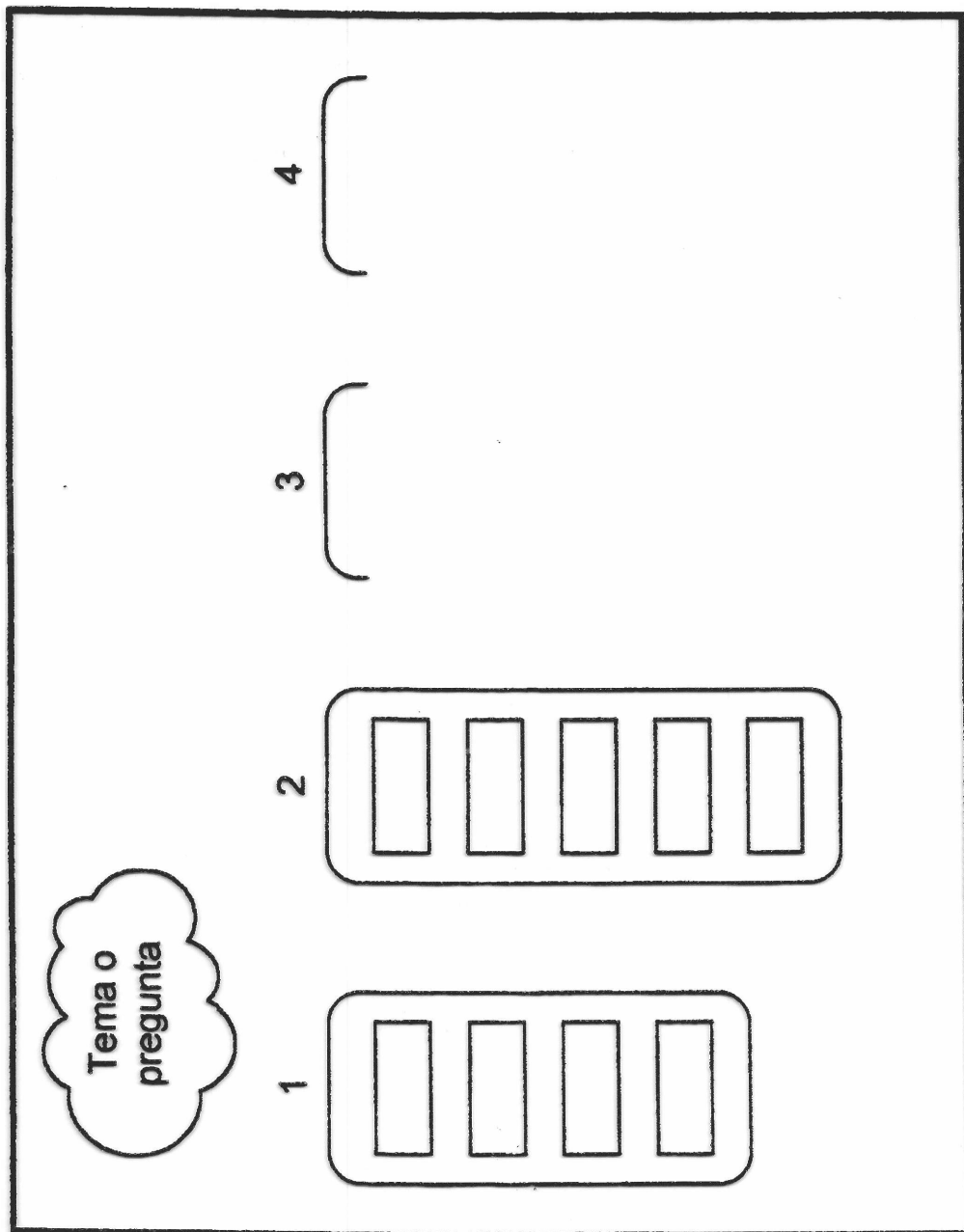
Esto significa:

- estimular a hablar y dejar hablar
- prestar ayuda a los participantes que tienen dificultades para expresar lo que piensan o no se tienen mucha confianza en sí mismos - animarlos -
- prestar atención a que cada uno se esfuerce por entender a los demás y por hacerse entender
- lo central es lo que expresan los participantes; solicitar opiniones y preguntas
- abstenerse uno mismo de expresarse sobre el tema
- cuidar que todos tengan la palabra
- no hacer valoraciones sobre lo expresado por los participantes
- mantener el contacto visual
- escuchar y preguntar con preguntas abiertas
- primero informar, después dejar argumentar
- señalar en forma resumida el estado actual y el hilo conductor de la conversación
- coordinación del grupo

Reglas para los miembros del grupo

- Participar activamente
- Permitir que también puedan hablar los demás
 - cada intervención debe durar lo que tarda en quemarse un fósforo -
- Escuchar con atención y no andar reflexionando sobre lo que uno quiere contestar al respecto
- Seguir preguntando hasta que se hayan eliminado los aspectos que no están claros
- ¡Permitir que otras opiniones también sean válidas! Todas las opiniones tienen el mismo valor.
- ¡No usar frases destructoras!
- No conversar al margen de la reunión
- Juntos, no uno en contra de otro
- Cada uno es responsable del éxito hasta el final

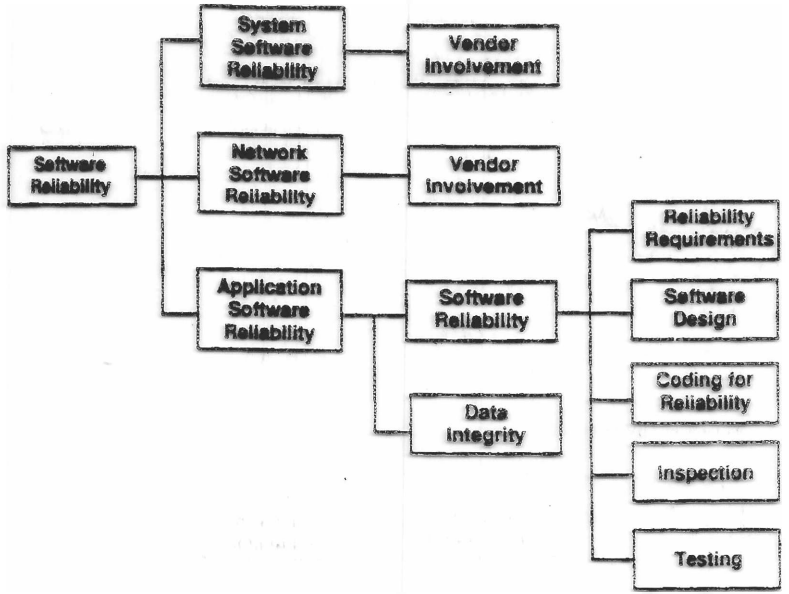
Muestra de un tablero Metaplan



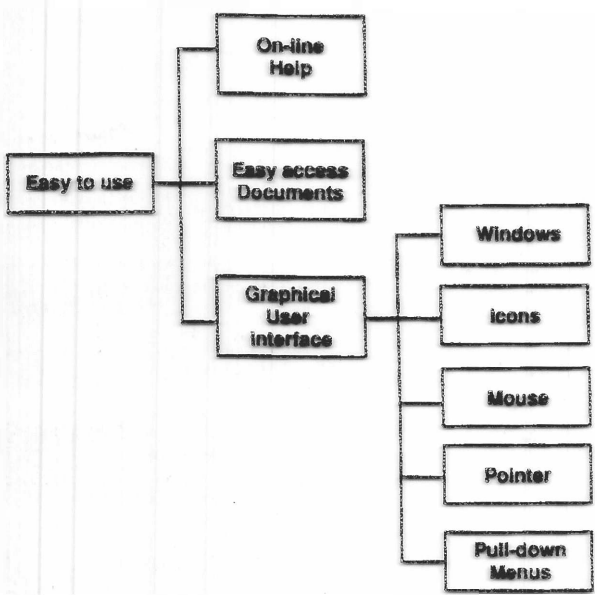
LOS PRINCIPIOS DE TAYLOR

- ☺ MANTENIMIENTO DE LA EMPRESA Y SUS PRODUCTOS SIN CAMBIOS A LO LARGO DEL TIEMPO.
- ☺ EFICIENCIA.
- ☺ DIRECCION PERFECTA.
- ☺ EVALUACION DE LOS COSTOS ELABORADA A PARTIR DEL PRODUCTO MAS CARO

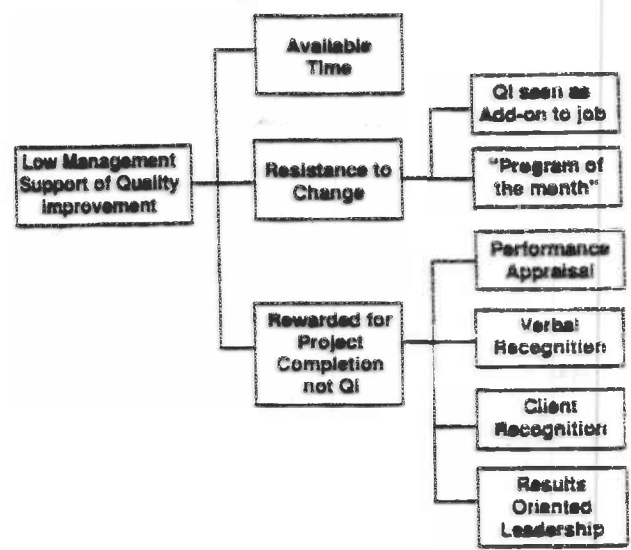
INTERMEDIATE PLANNING



Tree Diagram



Customer Desires into Product Characteristics

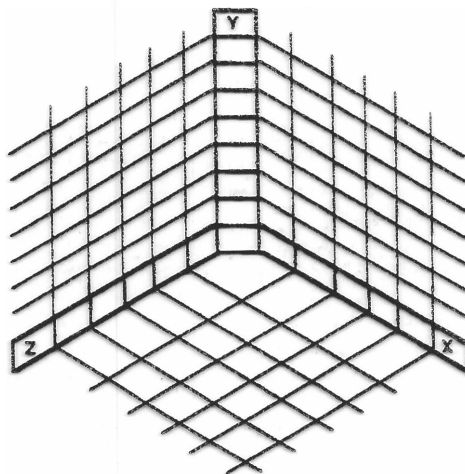


Cause-effect Tree

Improvement Opportunity	Impact on			
	Customer	Cycle Time	Defect Rate	Costs

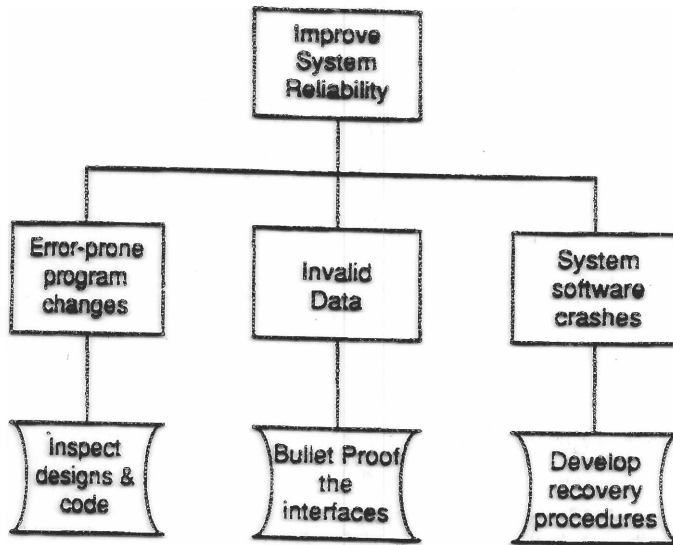
1 = Low, 3 = Medium, 9 = High

Prioritization Matrix

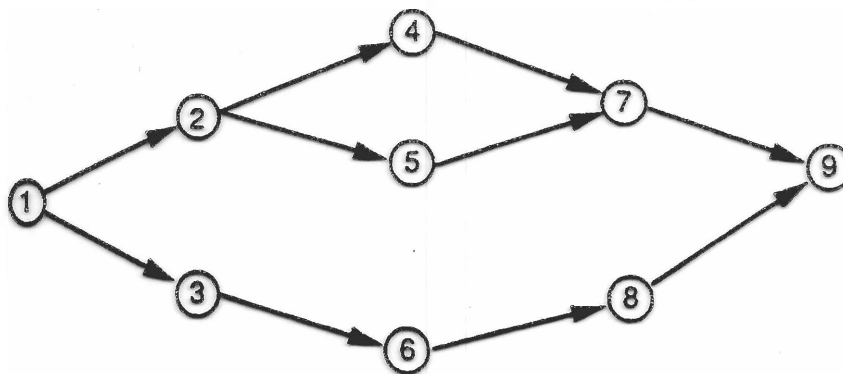


L, T, and Y Matrices

DETAILED PLANNING



PDPC Chart of Reliability Countermeasures



Arrow (PERT) Diagram

DIFERENCIAS DE TQM CON OTROS SISTEMAS

- ◆ Por su orientación "a lo ancho" o en paralelo.
- ◆ Por su flexibilidad.
- ◆ Por la cooperación.
- ◆ Por la cantidad de personas que involucra.
- ◆ Por las comunicaciones de camino múltiple que genera.
- ◆ Por la realimentación.
- ◆ Por el uso de grupos.
- ◆ Por el objetivo a largo plazo.
- ◆ Por la mejora continua.

TQM APUNTA A

- Mejora continua.
- Reconoce que las mejoras en calidad reducen costos del producto, sistema o servicio.
- Calidad definida por el cliente.
- Toda la organización involucrada en la mejora continua.
- Es parte de la estrategia básica de la organización.
- El tope de la organización está de acuerdo y se involucra.
- Tiene una visión a largo plazo.
Se basa en el entrenamiento continuo y en la educación de todo el personal.

IMPLICANCIAS PARA LA ORGANIZACIÓN

- Debe tener la necesidad de mejorar la calidad.
- La cupula administrativa debe involucrarse.
- Debe haber decisión de invertir en entrenamiento continuo.
- Debe tomarse el tiempo necesario para definir la calidad dentro de la organización.

¿Qué es la calidad total?

Algunas definiciones:

- ◆ TQM es una filosofía o sistema de administración.
- ◆ TQM implica apuntalar a la organización para la mejora continua.
- ◆ TQM es la satisfacción de las necesidades o del servicio apreciada por el cliente o el usuario.

LA IDEA DE TQM IMPLICA EL DOMINIO DE

- ◆ Conf fiabilidad del producto o del servicio.
- ◆ Determinación clara de características y prestaciones.
- ◆ Determinación de durabilidad.
- ◆ Determinación de su conservación.
- ◆ Determinación de su seguridad aún en caso de fallas.
- ◆ Determinación del carácter no dañino del producto.
- ◆ El costo de la posesión.

Adicionado a ésto que podría ser por ejemplo la definición de Afnor, para TQM debemos agregar:

- ◆ Satisfacción de los accionistas.
- ◆ Satisfacción del personal.

TÉRMINOS UTILIZADOS EN CALIDAD

- * Seguridad de calidad
- * Auditoría de calidad de: producto, proceso, sistema
- * Certificación de: producto, proceso, sistema
- * Marketing
- * Diagnóstico de la calidad:
 - Costos de mal funcionamiento:
 - Fallas internas
 - Fallas externas
 - Detección de anomalías a posteriori de los ensayos
 - Grado de satisfacción del cliente

La calidad global puede calificarse según los índices:

$$Q_{\text{global}} = Q_{\text{pliego}} + Q_{\text{diseño}} + Q_{\text{ejecución}} + Q_{\text{explotación}}$$

- * Medida de la incomodidad de posesión
- * Círculos de calidad y herramientas

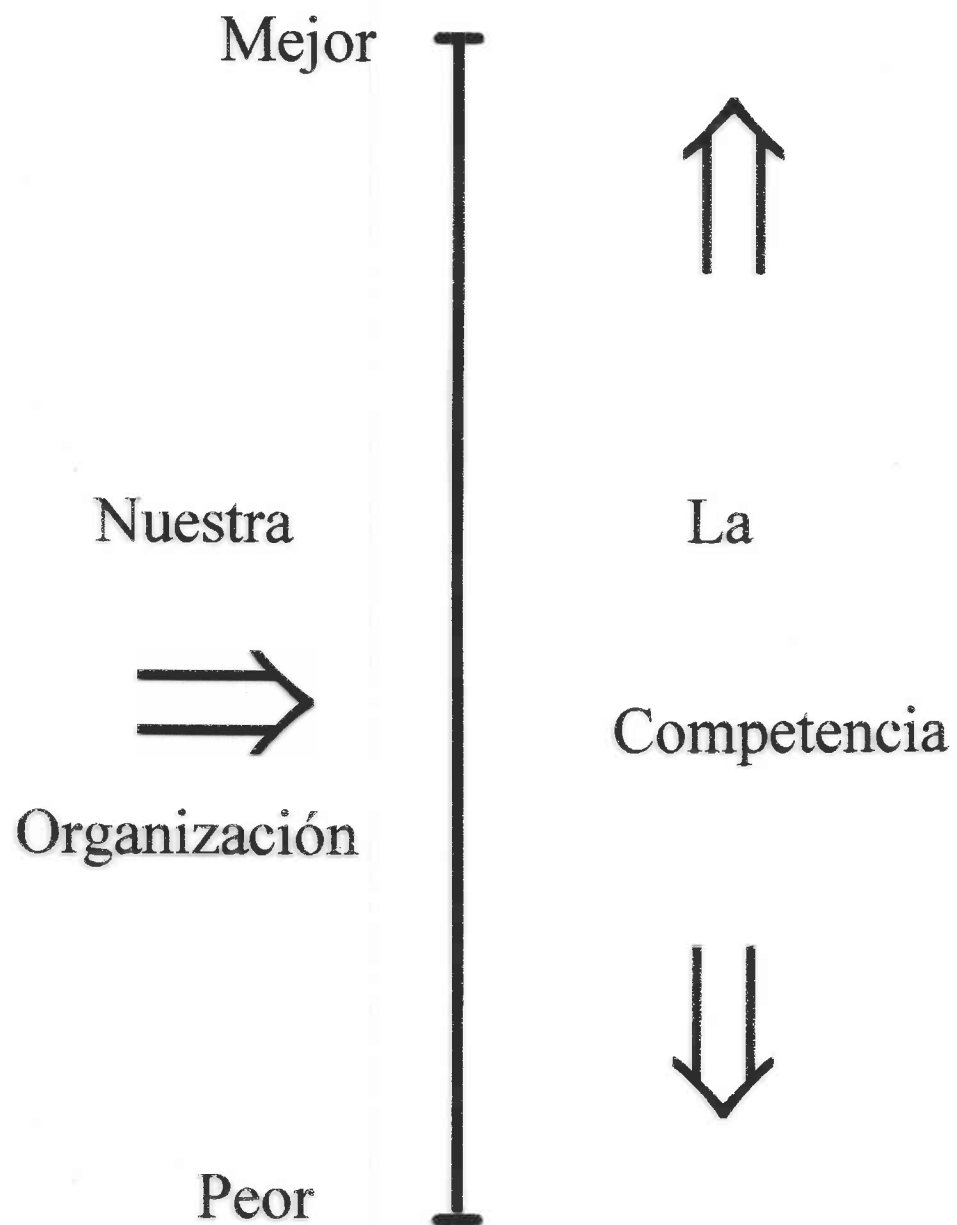
CATEGORÍAS DE HERRAMIENTAS

- ♦ DE IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA
- ♦ DE ANÁLISIS DEL PROBLEMA
- ♦ PUNTO DE PARTIDA DE UN PROBLEMA

USOS DE ALGUNAS DE LAS HERRAMIENTAS DE TQM

	<i>Identificación del problema</i>	<i>Análisis del problema</i>	<i>Punto de partida</i>
Marketing	X		X
Costos	X		X
Diagrama de flujo	X		X
Diagrama causa/efecto	X		X
Diagrama de pareto		X	
Corridas en cartas		X	
Cartas de control		X	

Benchmarking



Metodología de Benchmarking

Paso 1

Identificar los items para benchmark



Paso 2

Determinar a quien hacer benchmark



Paso 3

Determinar los factores



Paso 4

Determinar el mejor



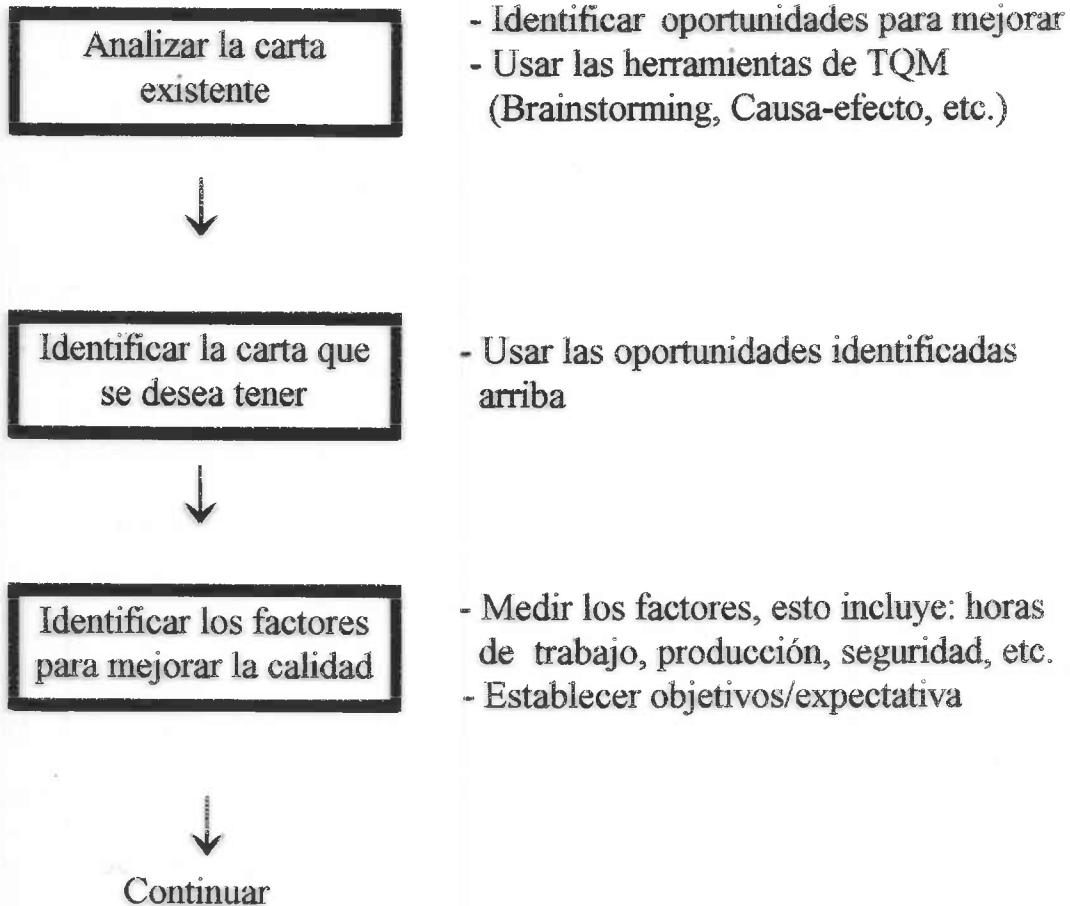
Paso 5

Evaluar el proceso propio

Objetivos de mejora

Paso 2

Identificar dónde se desea estar



Analizar la carta de flujo

Preguntas de cada paso:

1. Son estos los problemas del proceso ?
2. Es esta la longitud del proceso?
 - Se pueden eliminar pasos?
 - Se pueden combinar pasos?
 - Se pueden hacer pasos en paralelo?
3. Hay lazos?

Analizar la carta de flujos

(continuación)

4. Hay pasos que están fuera de secuencia?
5. Hay un paso que puede ser sustituido en una porción del proceso o bien en el proceso completo?
6. Preguntarse los pasos de la carta, en todos los casos decir por qué ya sea sobre lo que se realiza, dónde, cuándo, quién y cómo.

Estas técnicas conducen a la posibilidad de eliminar, combinar, cambiar y simplificar el trabajo.

Paso 3

Continuar



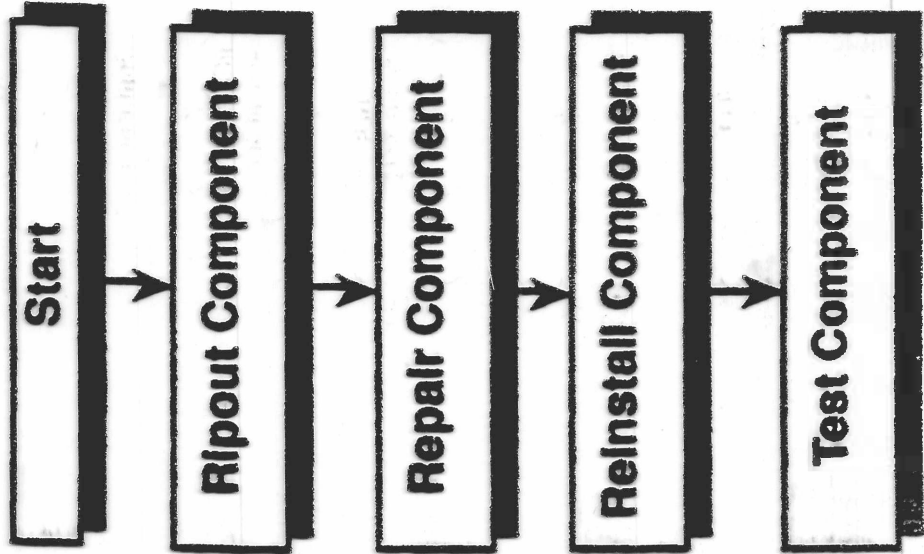
Implementar el nuevo
proceso

Conducirlo

Continuar las
mejoras

Example - Repair of a Valve

Basic Flow Chart



Extended Chart

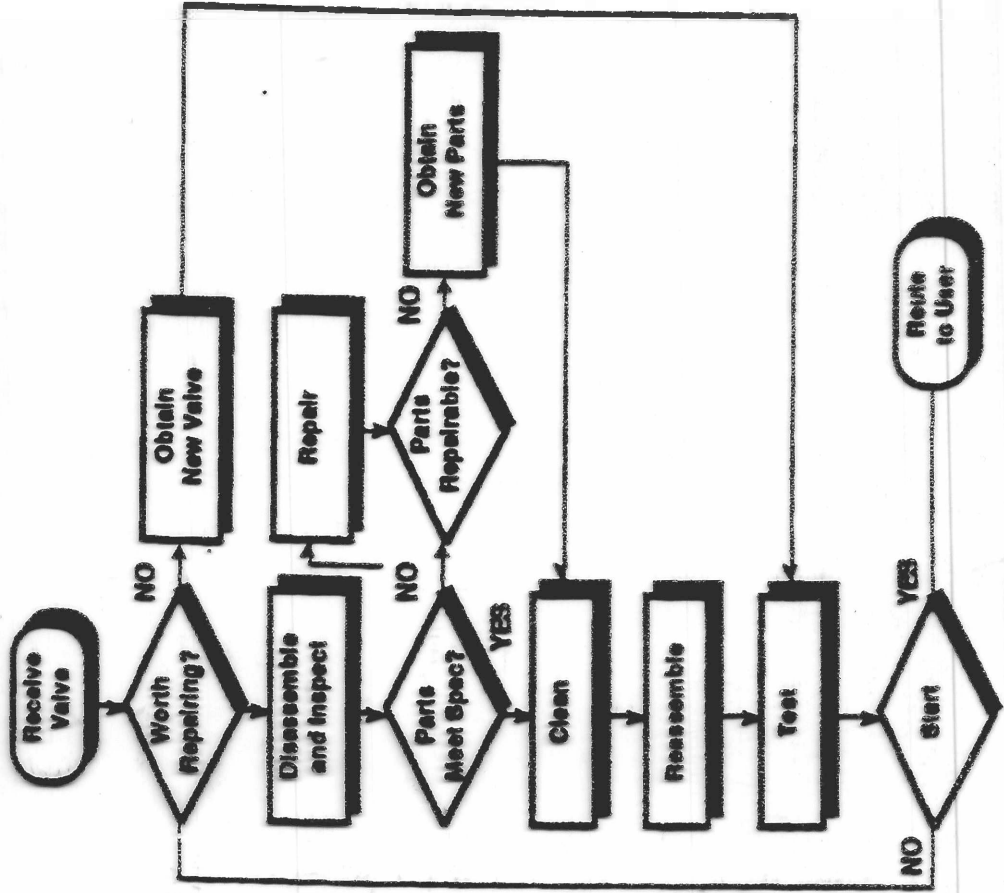


DIAGRAMA DE FLUJO

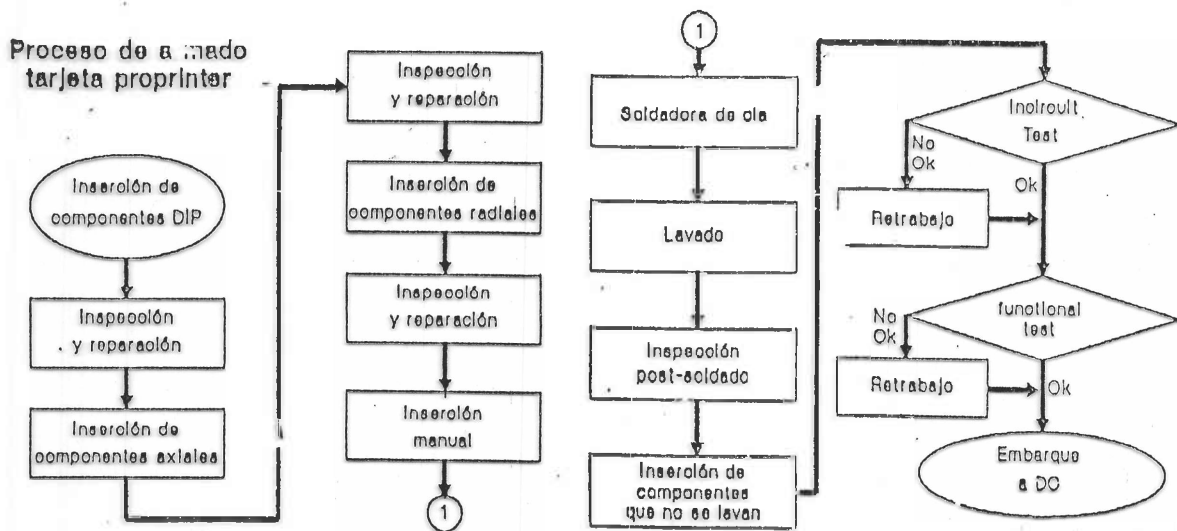
Un diagrama de flujo es una representación gráfica de los pasos de un proceso.

Resulta una herramienta muy útil para documentar el proceso, entender como cada paso del mismo se relaciona con los demás y también para proponer modificaciones o procesos alternativos. Estudiando el diagrama de flujo es posible descubrir operaciones innecesarias o fuentes de potenciales errores.

Los diagramas de flujo se pueden aplicar a todo tipo de problemas desde el ciclo de una factura, el armado de una computadora, hasta los pasos necesarios para realizar una venta o un servicio técnico.

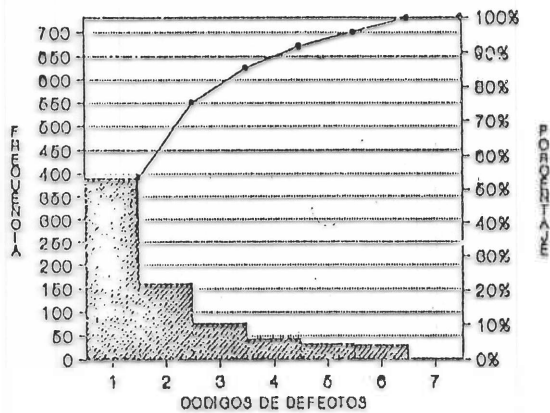
Los diagramas de flujo se construyen, por lo general, empleando los siguientes símbolos:

- . Un rectángulo para una etapa del proceso.
- . Un rombo para la toma de una decisión.
- . Una flecha para la continuación del proceso.
- . Un círculo pequeño para indicar una unión de dos etapas, en caso que no se desee usar una línea.
- . Un círculo grande para comienzo o fin.
- . Un rectángulo con borde inferior ondulado para indicar elementos que se incorporan al proceso.
- . Un rectángulo con borde superior ondulado para un elemento que el proceso produce.



El diagrama de Pareto es un tipo muy particular de gráfico de barras utilizado para "identificar" cuáles son los factores o "problemas más importantes" en los que corresponde concentrar la atención.

DEFECTOS PRESENTES EN EL PROCESO DE SOLDADO POR OLA



Octubre/90 - Marzo/91

CODIGOS DE DEFECTOS

Código	Defecto
1	Puentes
2	No Mojado
3	Cortos
4	Exceso Estaño
5	Salpicaduras
6	En Contactos
7	Webbing

El diagrama de Pareto indica qué problema debe resolverse primero al eliminar defectos y mejorar operaciones. De acuerdo con el gráfico anterior, en primer lugar debemos ocuparnos del defecto denominado Puentes.

Para la construcción de un diagrama de Pareto es conveniente seguir ciertos pasos:

Diferentes aplicaciones de un diagrama de Pareto

1. Un diagrama de Pareto es el primer paso para efectuar mejoras. Con él se determina el/los problema/s más importantes en el proceso.
2. Los diagramas de Pareto pueden aplicarse a problemas no tan estrechamente ligados a la calidad: mejoras en problemas de eficiencia, costo de conservación de materiales y ahorro de energía, seguridad, asignación de horarios, etc.
3. Cuando en el proceso intervienen diferentes equipos, operarios, vendedores, etc., se pueden llegar a observar variaciones en la salida del proceso debidas a los distintos equipos, a los distintos operarios, etc.

- 1º Determinar con precisión los tipos de errores, maquinaria tipos de defectos
- 2º fijar el período de tiempo y sumar los frec. de error
- 3º listar los problemas de lóg. y der. en orden de decreciente de frecuencia

GRAFICO DE SECTORES DE LOS REGISTROS DEL STOCK

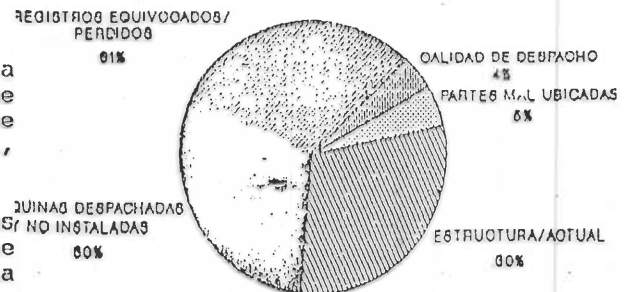


DIAGRAMA DE PARETO

MUCHOS ASPECTOS DE LA PRODUCCIÓN FABRIL Y DE LAS OPERACIONES DE LOS PROCESOS ADMINISTRATIVOS REQUIEREN MEJORAS DEBIDO A PRODUCTOS DEFECTUOSOS, FACTURAS CON ERRORES, COSTOS ELEVADOS, ETC.

EN LOS PROBLEMAS QUE SE COMPONEN DE UNA SERIE DE PROBLEMAS MENORES, ES CONVENIENTE RECOPIRAR INFORMACIÓN SOBRE LA FRECUENCIA DE PROBLEMAS EN EL PROCESO PROVENIENTES DE CADA FUENTE DE ERROR.

EL DIAGRAMA DE PARETO ES UN DIAGRAMA DE BARRAS QUE SIRVE PARA IDENTIFICAR CUÁLES SON LOS ERRORES MÁS IMPORTANTES Y COMENZAR LAS CORRECCIONES POR ESTOS ERRORES.

11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1

CC
INC
RC
NT

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

ES
/E
RF
/E

DIAGRAMA DE PARETO

El diagrama de pareto del gráfico muestra la frecuencia con que se presentaron los distintos defectos en el proceso de soldado por ola, desde Octubre de 1990 a Marzo de 1991.

En el gráfico el eje horizontal muestra los distintos defectos del proceso comenzando por el más frecuente a la izquierda, y terminando por el menos frecuente en el extremo derecho, el resto se ubica por orden de magnitud. El eje vertical izquierdo marca la frecuencia de los defectos y el eje vertical derecho el porcentaje de cada uno de ellos. Puede adicionarse una línea quebrada que muestra el porcentaje total acumulado.

El diagrama de pareto indica qué problema debe resolverse primero al eliminar defctos y mejorar operaciones. De acuerdo con el gráfico anterior primero debemos ocuparnos del defecto denominado puentes.

PASOS PARA CONSTRUIR UN DIAGRAMA DE PARETO

1. Determinar con precisión las categorías que se emplearán en el gráfico, por ejemplo tipo de errores, maquinarias, tipos de defectos, operarios, etc. Si los registros de datos no están clasificados por la categoría elegida para el diagrama éste no podrá construirse. Este paso puede hacer necesario un diagrama causa efecto o una sesión de brainstorming.
2. Recolectar información. Fijar el período de tiempo que va a ilustrar el gráfico y sumar la frecuencia con la que se presenta cada problema en el período fijado. En este paso puede ser de mucha ayuda una planilla de inspección.
3. Listar los problemas de izquierda a derecha sobre el eje horizontal en orden decreciente de frecuencia. Los rubros de menor importancia pueden agruparse como otros a derecha en una única categoría. Calcular porcentaje y porcentaje acum. .
4. Sobre la categoría dibujar un rectángulo de altura igual a la frecuencia de la categoría.
5. Trazar una línea quebrada para indicar sobre el gráfico el porcentaje total acumulado.

Defectos en el proceso de soldadura oia

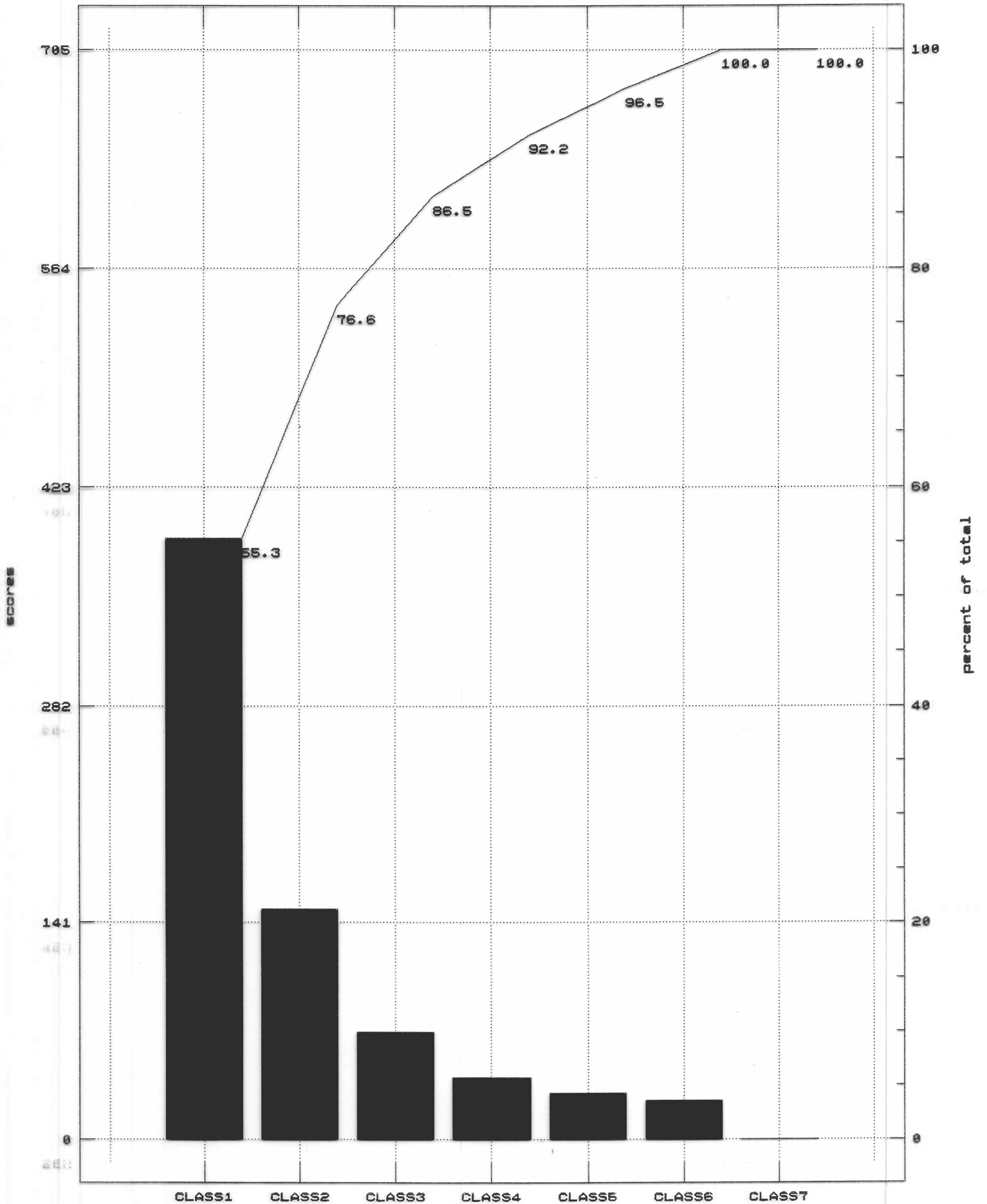


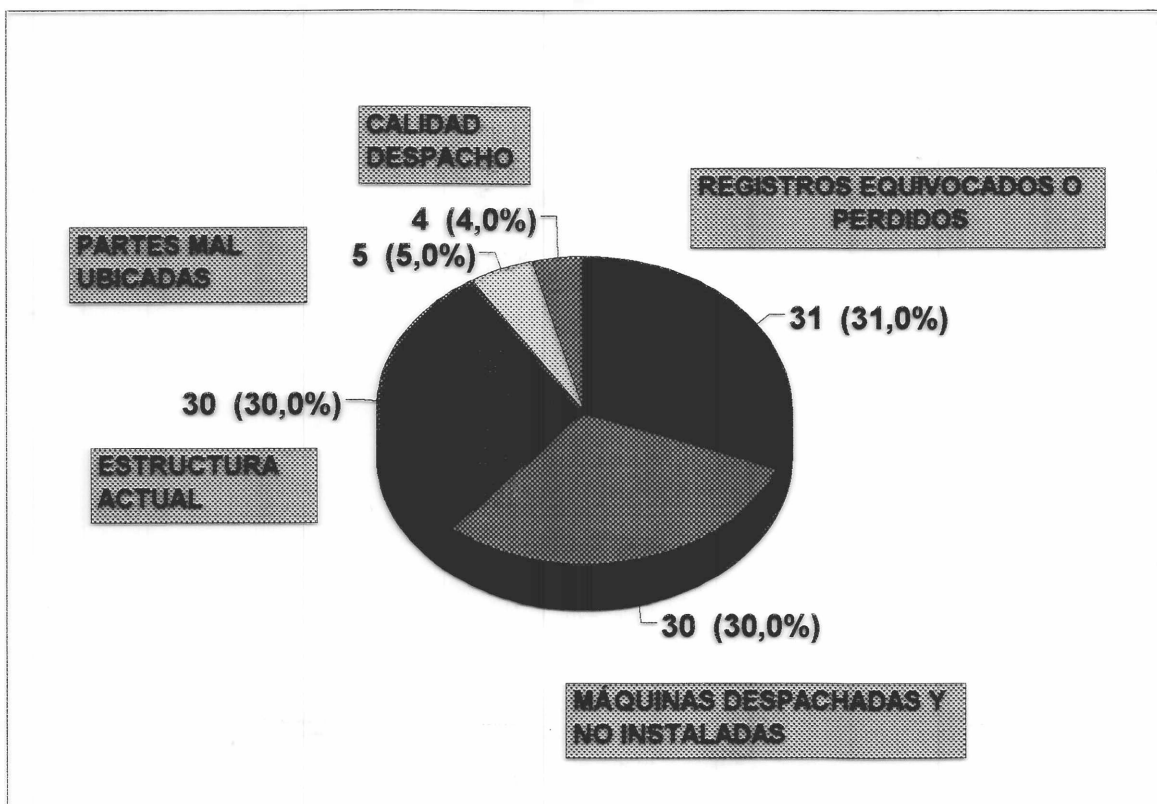
GRÁFICO DE SECTORES

SIRVEN IGUAL QUE LOS DE PARETO PARA PRIORIZAR DEFECTOS

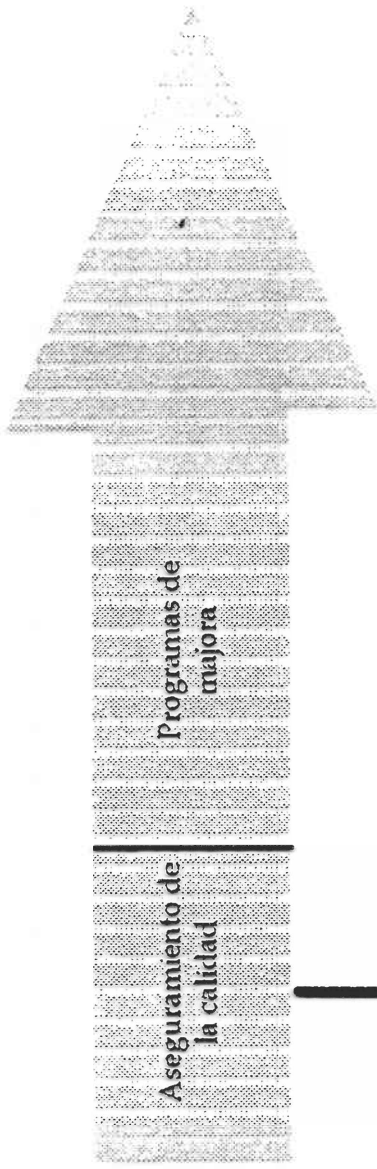
EL PRÓXIMO GRÁFICO MUESTRA LA CONTRIBUCIÓN AL TOTAL DE PARTES DEFECTUOSAS POR MILLÓN DE LOS DISTINTOS PROBLEMAS QUE SE PRESENTAN AL COMPARAR LOS REGISTROS CON LO REALMENTE ALMACENADO.

LOS CÓDIGOS DE PROBLEMAS SON LOS SIGUIENTES:

CÓDIGO	PROBLEMA	CANTIDAD
1	REGISTROS EQUIVOCADOS/PERDIDOS	31
2	MÁQUINAS DESPACHADAS Y NO INSTALADAS	30
3	ESTRUCTURA /ACTUAL	30
4	PARTES MAL COLOCADAS	5
5	CALIDAD DE DESPACHO	4



EL CAMINO HACIA LA CALIDAD TOTAL



MEJORA PERMANENTE DE
LA CALIDAD

Aseguramiento de
la calidad

Programas de
mejora



Certificacion de
empresa

CALIDAD TOTAL

- SISTEMA DE CALIDAD (UNE-66-001)

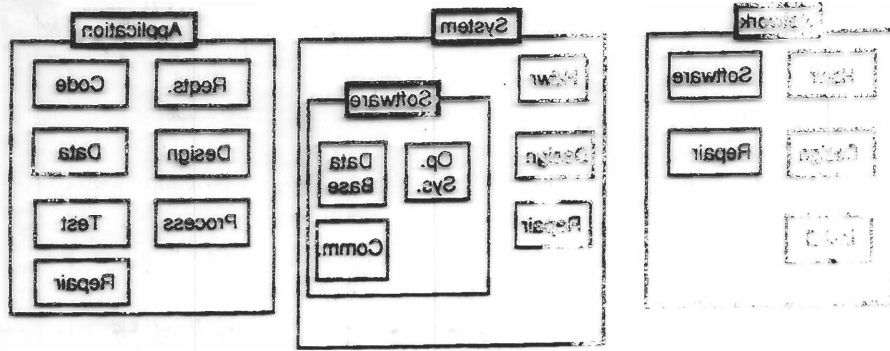
Conjunto de la estructura de organización, de responsabilidades, de procedimientos, de procesos y de recursos que se establecen para llevar a cabo la gestión de la Calidad.

- GESTION DE LA CALIDAD (UNE-66-001)

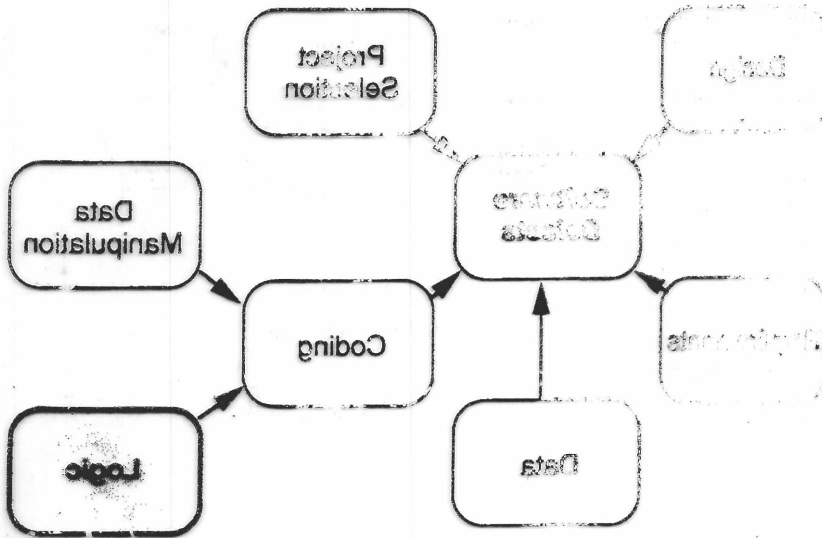
Aspecto de la función general de la gestión que determina y aplica la política de Calidad.

NOTAS

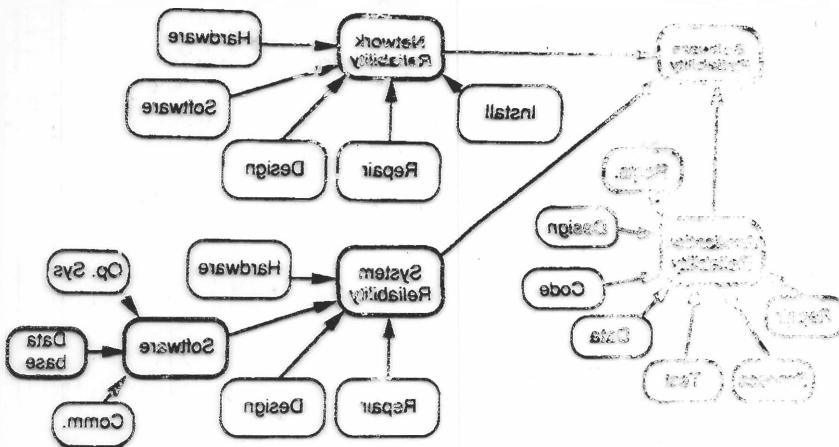
1. La obtención de la Calidad deseada requiere el compromiso y la participación de todos los miembros de la empresa, en tanto que la responsabilidad de la gestión de la Calidad corresponde a la Alta Dirección.
2. La gestión de la Calidad incluye la planificación estratégica, la asignación de recursos y otras actividades sistemáticas, tales como la planificación, las operaciones y las evaluaciones, relativas a la Calidad.



Affinity Diagram



Interrelationship Diagram (central)



Interrelationship Diagram (directional)